

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-083951
(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl. G01P 21/00
G01C 19/56

(21)Application number : 05-227049 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

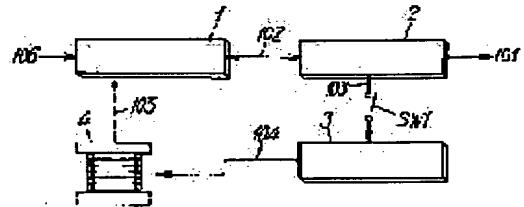
(22)Date of filing : 13.09.1993 (72)Inventor : TERADA JIRO
USHIHARA MASAHIRO
ICHISE TOSHIHIKO
YOSHIDA SUMITAKE
TAKATSU KATSUMI

(54) ANGULAR VELOCITY SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an angular velocity sensor which can be self-diagnosed regarding the angular velocity sensor which is used in an inertial navigation apparatus or the like.

CONSTITUTION: An angular velocity sensor is constituted of a detection element part 1, of a sensor-signal processing circuit part 2 which converts a detected signal from the detection element part into signal information on an angular velocity and of an electromagnetic generation part 4 which moves the detection element part 1. Thereby, the detection element part 1 is made movable by the electromagnetic generation part 4, a pseudo-Coriolis' force is given to the element part, and the operating state of the angular velocity sensor is confirmed by checking the output of the sensor-signal processing circuit part 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-83951

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号 庁内整理番号

F. I.

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-227049
(22)出願日 平成5年(1993)9月13日

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 寺田 二郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 牛原 正晴
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 市瀬 俊彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

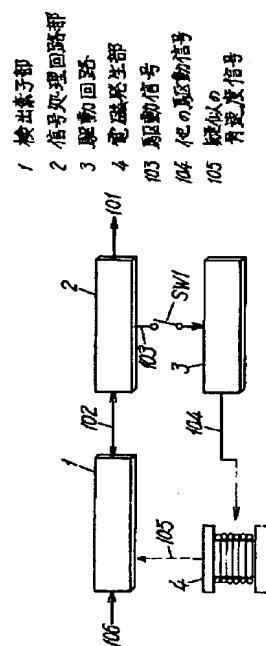
(74) 代理人 弁理士 小鍇治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 角速度センサ

(57) 【要約】

【目的】 本発明は慣性航法装置などに用いられる角速度センサに関するものであり、自己診断可能な角速度センサを提供することを目的とするものである。

【構成】 検出素子部1と、これから検出信号を角速度の信号情報に変換するセンサ信号処理回路部2と、検出素子部1を動かす電磁発生部4とで構成することにより、電磁発生部4により検出素子部1を可動させて、疑似のコリオリの力を素子に与えることにより、センサ信号処理回路2の出力のチェックで角速度センサの動作状態を確認するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも角速度の検出素子部と、これの出力を処理するセンサ処理回路部と、前記検出素子部の近傍に設けられたこの検出素子部を動かす可動手段とで構成され、前記可動手段で前記検出素子部を動かして、出力される前記センサ処理回路部からの信号により自己診断する角速度センサ。

【請求項 2】 磁性材料を検出素子部に用い、可動手段として電磁発生部を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の角速度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は、慣性航法装置などに用いられる振動を用いた角速度センサに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 従来、ジャイロスコープを用いた慣性航法装置として飛行機、船舶の様な移動する物体の方位を知るものには機械式ジャイロが主に使われていたが、機械式であることから、装置がおおがかりであり、コストも高く、小型化が望まれる機器への応用は困難であった。

【0 0 0 3】 また、回転力を使わずに物体を振動させて振動された検知素子から【コリオリの力】を検出する振動型角速度センサがある。多くは圧電式と電磁式のメカニズムを採用している構造のものである。これらはジャイロを構成する質量の運動が一定速度の運動でない振動となっている。

【0 0 0 4】 従って角速度が加わった場合、コリオリの力は、質量の振動数と等しい振動数の振動トルクとして生じるものである。このトルクによる振動を検出することによって角速度を測定するのがこれら振動型の角速度センサの原理であり、特に圧電体を用いたセンサが多く考案されている（日本航空宇宙学会誌第 23 卷第 257 号 239-350P）。このようなセンサ及びセンサ装置は高信頼性を要求される飛行機、船舶等の用途に使われる場合が増加している。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記角速度センサは、その制御系において、角速度がゼロの時は角速度センサを駆動させていても角速度センサからの角速度DC出力信号はゼロであり発生しないため、センサ装置が正常か異常であるかの判断ができず、もし、センサ部を含め、角速度センサ装置に以上があった場合、これを用いたシステム側の制御系では、間違った大きなミス制御を犯しても発見できない危険性があった。

【0 0 0 6】 本発明は、かかる点に注目してなされたもので、入力角速度がゼロの時、センサ装置として正常に動作しているか検出し、角速度信号を利用した制御装置系へのフェールセーフを行なうことを目的としたもので

ある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するために、角速度の検出素子を駆動する可動手段を設け、検出素子部に角速度に対応した疑似の駆動を行なわせ、センサ信号処理回路からの出力信号が正常に動作しているかどうかを自己診断チェックすることにより、異常動作を検出するフェールセーフの機能を持たせたものである。

【0 0 0 8】

【作用】 上記のように構成した本発明の角速度センサはセンサの検出素子部に疑似のコリオリの力を与えて検出素子部より角速度信号情報を信号処理回路部で抽出し、この抽出した出力信号をチェックすることにより、センサの検出素子部やセンサの信号処理回路部の駆動系または、検出系の異常を検出し、これらを用いたシステム制御系へのミス制御を未然に防止するものである。

【0 0 0 9】

【実施例】 本発明の角速度センサの一実施例を図 1 のブロックダイヤグラムにより説明する。

【0 0 1 0】 1 は角速度センサの磁性材よりなる検出素子部で駆動及び検出部からなり、2 は検出素子部 1 からの検出信号 1 0 2 を信号処理する信号処理回路部であり、3 は電磁発生部 4 を駆動する駆動回路である。

【0 0 1 1】 次に、上記角速度センサの動作について説明すると、通常角速度を検出する場合、角速度 1 0 6 を検出素子部 1 に与え、検出素子部 1 に発生したコリオリの力を電気信号に変換し、得られた検出信号 1 0 2 を信号処理回路 2 で角速度に対応した信号に信号処理し出力信号 1 0 1 を出力するものである。

【0 0 1 2】 次に本発明の要旨となる自己診断機能について説明すると、1 0 3 は研修 T 素子部 1 の駆動部に信号処理回路部 2 から入力される駆動信号であり、そして、スイッチ SW 1 を閉じることによって信号処理回路 2 から出力された駆動信号 1 0 3 は駆動回路 3 に入力される。

【0 0 1 3】 この時、特に図示していない手段によってこのスイッチ SW 1 を閉じることに同期して駆動回路 3 を駆動して、駆動回路 3 は電磁発生部 4 に上記駆動信号 1 0 3 に同期した外部からの疑似角速度を発生させるための他の駆動信号 1 0 4 を発信する。

【0 0 1 4】 電磁発生部 4 は入力された他の駆動信号 1 0 4 によって駆動信号 1 0 3 と同期した疑似角速度信号 1 0 5 を検出素子部 1 に電磁力として与え、検出素子部 1 を駆動させる。

【0 0 1 5】 即ち、駆動回路 3 においてある特定のコリオリの力となる上記他の駆動信号 1 0 4 を電磁発生部 4 に与えるように予め設定することによって、出力信号 1 0 1 を検出、信号値レベルで自己診断の判定ができるものである。

【0016】以上のように本発明の角速度センサはスイッチSW1を閉じることにより、極めて簡単に検出素子部1、信号処理回路部2さらに、自己診断付加機能部(スイッチSW1、駆動部3、電磁発生部4)を合せた装置全体のチェックができるものである。

【0017】なお、上記検出素子部1と電磁発生部4との具体構成について図2により説明する。

【0018】図2は音叉型の検出素子部と電磁発生部4である電磁コイル16、17との関係を示すものであり、同図によると、10は、Fe、Niを主体とした磁性材よりなる金属板を折曲げた音叉の振動部材であり、この振動部材10の上に圧電素子11、12、13、14を接着剤にて張り付け、圧電素子11、12は検出様として、圧電素子13、14は駆動用として用いるもあり、この圧電素子13、14に駆動信号を印加し駆動させ、圧電素子11、12より、センサ信号を取り出すものである。また、15はセンサ信号を取り出す端子ベースである。

【0019】なお、16、17は検出用圧電素子11、12の近傍に設けられた電磁コイルであり、この電磁コイル16、17により磁場を与えると吸引されセンサ検出素子部1が可動し、図1の駆動信号103によって、電磁コイル16、17により音叉の信号と同期した磁場を検出素子1に与えて、センサ部に角速度を加えた場合と同等のコリオリの力を与えることができる。

【0020】即ち、角速度センサに現実の角速度が加えられた時に発生するコリオリの力と同等の疑似の力を加えることが可能となり、自己診断が行なえるものである。

【0021】図2により検出素子部1と電磁発生部4の具体構成として音叉型の検出素子部1を有するものについて説明したが、図3～図5により検出素子部1として音片型素子を用いたものの具体構成を説明する。

【0022】図3は音片型の角柱を用いたものであり、18は磁性材からなる音片型の角柱振動体で圧電素子18aが貼り付けられている。19は電磁発生部4となる電磁コイルである。

【0023】また、図4は音片型の三角柱を用いたもので、20は磁性材よりなる三角柱振動体で圧電素子20aが貼り付けられており、21は電磁発生部4となる電

磁コイルである。

【0024】また、図5は、音片型の円柱を用いたもので、22は磁性材よりなる円柱状の圧電体を兼ねた振動体であり、23は電磁発生部4となる電磁コイルである。

【0025】上記いずれの音片型の角速度センサにおいても電磁コイル19、21、23のいずれかにYほり、検出素子である角柱振動体18、三角柱振動体20あるいは円柱状の圧電体を兼ねた振動体22に疑似のコリオリの力を与え、得られた出力信号で図1を用いて説明したように角速度センサの自己診断チェックを行なうことができるものである。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、入力角速度がゼロの場合でも、検出素子部近傍にD年次発生部を設け、疑似のコリオリの力を与えることにより、角速度センサ装置が正常に動作しているかどうかを検出することができるため、より安全な角速度センサを用いたフェールセーフ機能を有したシステム制御を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の角速度センサの一実施例のブロックダイヤグラム

【図2】同要部である検出素子部近傍の斜視図

【図3】同要部である検出素子部近傍の他の実施例の斜視図

【図4】同要部である検出素子部近傍の他の実施例の斜視図

【図5】同要部である検出素子部近傍の他の実施例の斜視図

【符号の説明】

1 検出素子部

2 信号処理回路部

3 駆動回路

4 電磁発生部

10 振動部材

11, 12, 13, 14 圧電素子

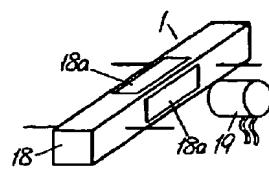
16, 17, 19, 21, 23 電磁コイル

18 角柱振動体

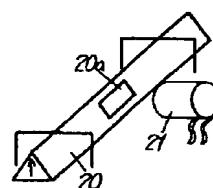
20 三角柱振動体

22 円柱状振動体

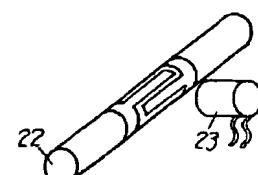
【図3】



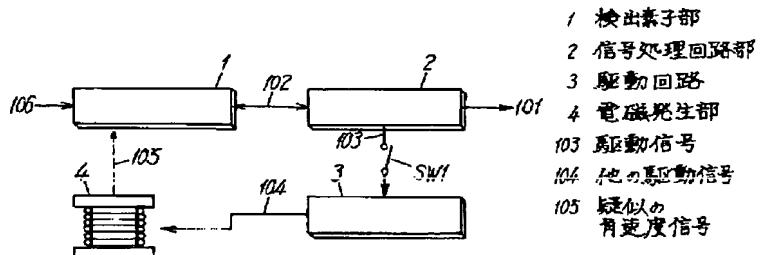
【図4】



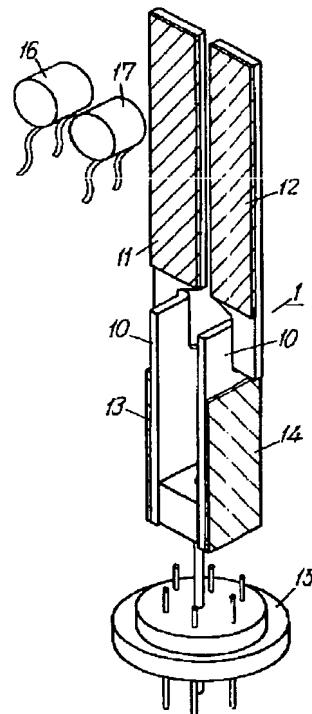
【図5】



【图 1】



[図2]



フロントページの続き

(72) 発明者 吉田 純威
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 高津 克己
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内